

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE



KİMYA 9

ÜNİTE	**MADDENİN HÂLLERİ**
KONU	- Maddenin Fiziksel Hâlleri - Katılar - Sıvılar - Gazlar - Plazma

DERSLER CEPTE 7. SAYI

KİMYA 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6638-8

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ

Yazar Ekibi
Fatma Zerrin GÖRGÜN, *Öğretmen*
Çağlar AKAR, *Öğretmen*
İlyas SARI, *Öğretmen*
Leyla ÖNER, *Öğretmen*
Fadime ÇEVİRGEN KAYA, *Öğretmen*

Dizgi - Tasarım Ekibi
Çağlayan Volkan YILDIZ, *Öğretmen*
Hüseyin Cem YAVRU, *Öğretmen*



ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

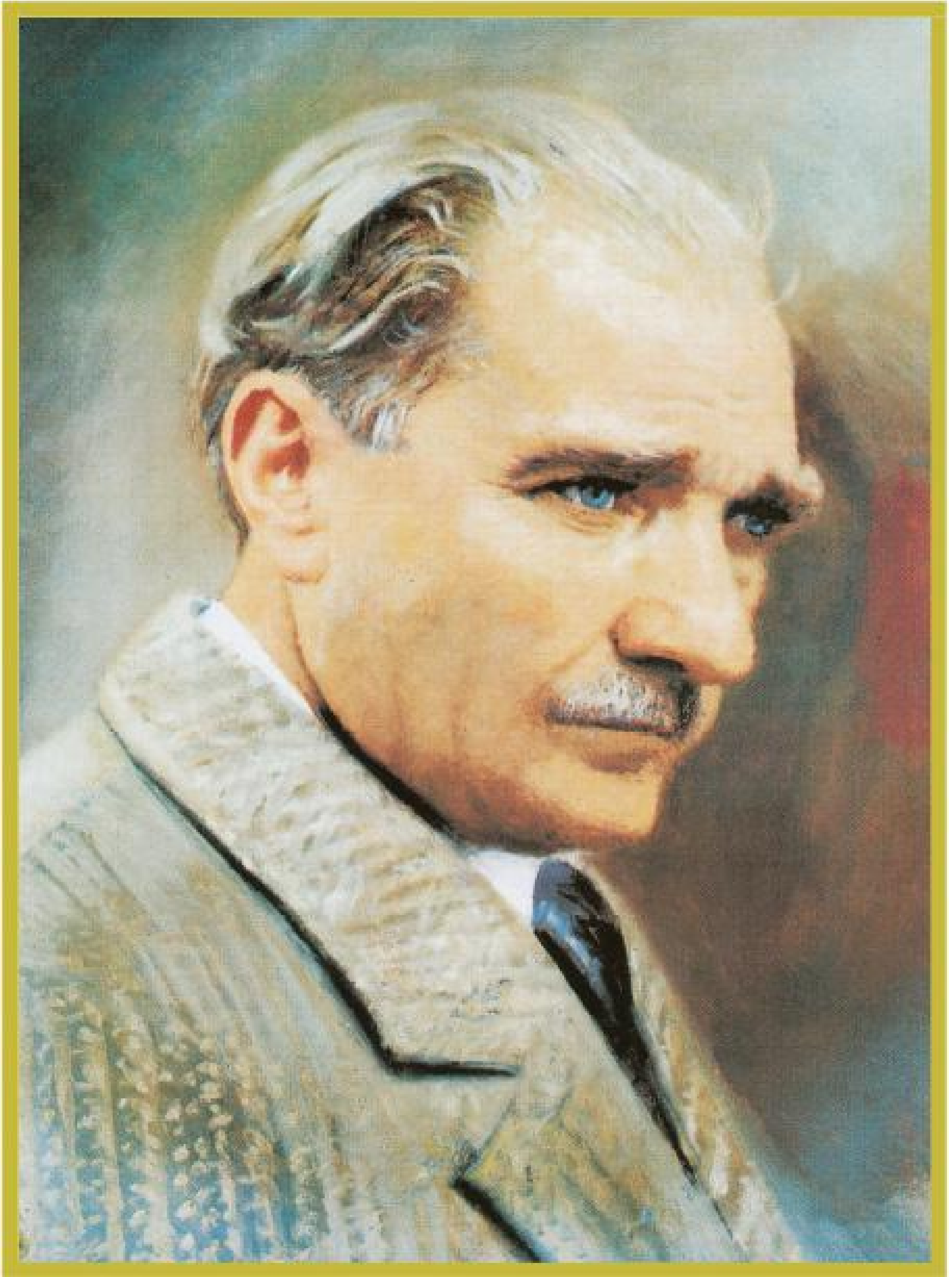
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında "Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım" gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardimcikaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU
Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?

Çevredeki maddelerin bazıları katı, bazıları sıvı, bazılarının da gaz olduğu görülür. Bu durum maddelerin üç farklı hâlde bulunduğunu gösterir. Maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerini ifade eder. Bunların dışında maddenin plazma hâli de vardır. Çok soğuk ya da çok yoğun maddelerde gözlenen, olağanüstü durumlarda gerçekleşen maddenin 5. hâli var mıdır?

Bu bölümde;

- ✓ Maddenin fiziksel hâllerini,
- ✓ Katıları,
- ✓ Sıvıları,
- ✓ Gazları,
- ✓ Plazma hâlini

öğreneceksiniz.



YKS TYT ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF	ÜNİTE	KONU	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM
9	Kimya Bilimi	Kimya Disiplinleri	-	-	-	-	1	1
		Kimyanın Sembolik Dili	-	1	-	1	-	2
		Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği	-	-	1	-	-	1
	Atom ve Periyodik Sistem	Atomun Yapısı	-	1	-	-	-	1
		Periyodik Sistem	1	1	1	1	1	5
	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler	Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması Zayıf Etkileşimler	-	1	-	-	-	1
		Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması	1	-	1	-	-	2
		Güçlü Etkileşimler	-	-	-	1	1	2
	Maddenin Hâlleri	Sıvılar	1	-	1	1	1	4
	Doğa ve Kimya	-	-	-	-	-	-	-

YKS TYT ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF	ÜNİTE	KONU	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM
10	Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar	Kimyanın Temel Kanunları	1	-	-	-	1	2
		Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar	-	-	-	1	-	1
	Karışımlar	Homojen ve Heterojen Karışımlar	1	1	1	1	-	4
	Asitler, Bazlar ve Tuzlar	Asitlerin ve Bazların Tepkimeleri	-	1	2	1	-	4
	Kimya Her Yerde	Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları	-	1	-	-	-	1

Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.

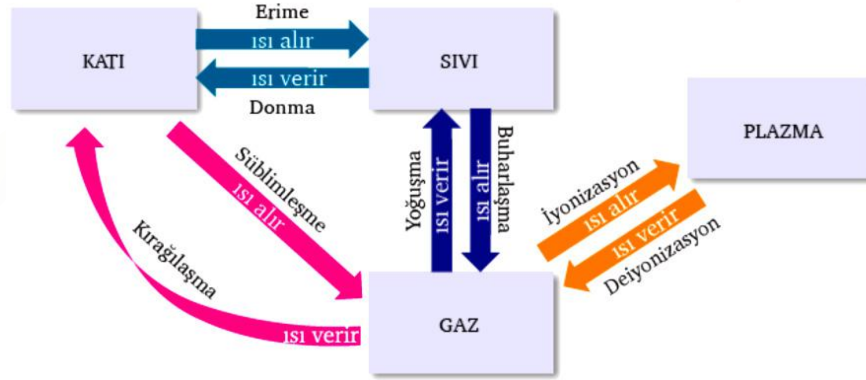
Maddenin Farklı Hâlleri

Canlılar yaşamını sürdürürken birçok farklı maddeyle etkileşimde bulunur. Çevredeki maddelerin bazıları katı, bazıları sıvı, bazılarının da gaz olduğu görülür. Bunların dışında maddenin plazma hâli de vardır.

Su doğada sıcaklık ve basınca bağlı olarak farklı fiziksel hâllerde bulunabilir. Suyun katı hâline buzullar, sıvı hâline nehir, göl ve denizler, gaz hâline ise sis, nem ve bulutlar örnek verilebilir.

Güneş, diğer yıldızlar, magma tabakası, yanardağlardan fışkıran lavlar plazma hâlindedir.

Maddelerin hâl değişimi sırasında sadece taneciklerin birbirinden uzaklığı değişir, maddenin kimyasal yapısı ve formülü değişmez.



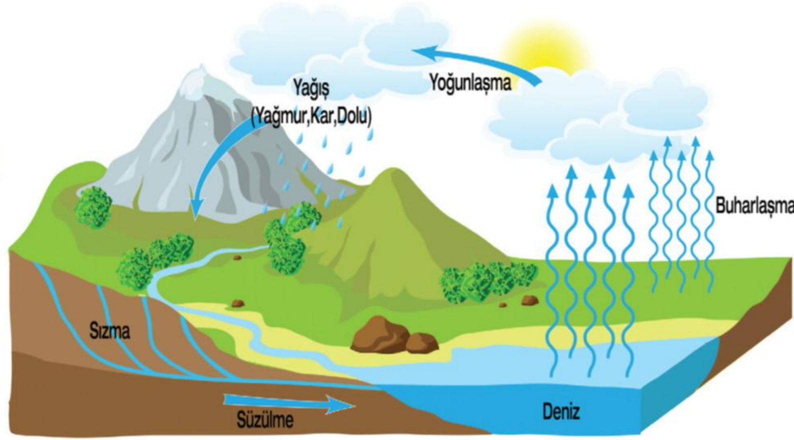
Standart şartlarda bakır, demir, altın, gümüş, şeker, tuz ve kum katıdır. Su, benzin, kolonya, sirke, zeytinyağı sıvıdır. Oksijen, azot, karbon dioksit, metan, LPG, helyum gaz hâlindedir. Güneş, diğer yıldızlar, magma tabakası, yanardağlardan fışkıran lavlar plazma hâlindedir.

KATI	SIVI	GAZ	PLAZMA
Maddenin en düzenli ve en düşük enerjili hâlidir. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri büyük olduğundan, maddenin diğer hâllerine göre tanecikler arası boşlukları en az olanıdır. Belirli hacim ve şekilleri vardır. Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar. Maddenin en yoğun hâlidir. Sıkıştırılamaz.	Maddenin katı hâline göre daha düzensiz ve daha yüksek enerjili hâlidir. Tanecikleri arasındaki boşluklar fazladır. Bu nedenle akışkan özellik kazanır. Sıvıların belirli şekli yoktur, bulunduğu kabın şeklini alır. Sıvı hâlin yoğunluğu katı hâlden küçük, gaz hâlden büyüktür. Tanecikleri titreşim ve öteleme (yer değiştirme) hareketi yapar. Sıkıştırılamaz.	Maddenin en düzensiz, en yüksek enerjili hâlidir. Tanecikleri birbirinden oldukça uzakta bulunur ve birbirlerinden bağımsız hareket eder. Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. Belirli şekil ve hacimleri yoktur. Bulundukları kabı tamamen doldurarak, kabın şekil ve hacmini alır. Yoğunluğu en düşük hâldir. Sıkıştırılabilir.	Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en yüksektir. Tanecikleri arasındaki boşluk katı ve sıvılara göre fazladır. Yoğunlukları katı ve sıvılardan daha azdır. Pozitif ve negatif yüklerin serbestçe dolaştığı taneciklerden oluşur. Belirli şekil ve hacimleri yoktur. Akışkandır.

Suyun Farklı Hâllerinin Önemi

Deniz ve göllerdeki sular sıcaklık yükseldiğinde buharlaşarak atmosferde su buharını ve bulutları oluşturur. Bulutlardaki su damlacıkları sıcaklığa göre yağmur, kar ve dolu olarak yeryüzüne iner. Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine **su döngüsü** denir. Bu döngü sayesinde su doğada yok olmaz. Doğadaki su döngüsü yaşamın devamlılığını sağlar.

Doğal su döngüsü, kirlenen suları arıtarak bu suları içilebilir ve kullanılabilir hâle getirir. Doğal su döngüsü; yeryüzündeki iklim ve bitki çeşitliliğini, yabani hayvanların göçlerini, insanların yerleşim yerlerini ve sosyal yaşamlarını etkiler.



Atmosferdeki su buharına **nem** denir. Havadaki nem miktarı yere, sıcaklığa ve zamana göre değişir. Su buharı atmosferde çiğ, kırağı ve bulut olarak görülebilir.

Endüstride Hâl Değişiminin Önemi

LPG (Liquefied Petroleum Gas; Sıvılaştırılmış Petrol Gazı):

LPG ham petrolün rafinerilerde işlenmesi esnasında veya petrol yataklarının üzerinde bulunan doğal gazın ayrıştırılması ile elde edilir. Normal koşullar altında gaz fazında bulunan LPG, basınç altında sıvılaştırılır. Sıvılaştırılabildiği için her yere kolaylıkla taşınabilir ve depolanması kolaydır. Yanıcı ve parlayıcı özelliğe sahip olan LPG, gaz fazında yakıt olarak kullanılır. Isıtma, ısınma ve pişirme gereksinimlerini karşıladığı gibi araç yakıtı olarak da kullanılır. Bileşimi genelde %70 bütan (C_4H_{10}), %30 propan (C_3H_8) içerir. LPG'nin birim başına enerji verimi oldukça yüksektir. Düşük karbon sayılı olduğu için diğer yakıtlarla kıyaslandığında çevreye zararı da sera gazı salınımı da daha azdır.

LNG (Liquefied Natural Gas; Sıvılaştırılmış Doğal Gaz):

LNG renksiz, kokusuz ve zehirsiz sıvıdır. -162 °C'ta yoğunlaştırılarak sıvı hâle getirilmiş doğal gazdır. LNG'nin %90'ı metan (CH_4) gazıdır. Metanın yanında etan, propan, bütan hidrokarbonlarını içeren yakıt türüdür. LNG; elektrik üretimi, sıcak hava eldesi, kızgın yağ eldesi, buhar eldesi, pişirme ve kurutma fırınlarında, seramik ve cam sanayi, metal işleme alanlarında kullanır.

İtici gazlar:

Deodorant ve spreylerde kullanılan gazlar atmosfer basıncından daha yüksek basınca sahip sıvılaştırılmış gazlardır. İtici gazlar basınç altında sıkıştırılarak küçük hacimli özel kaplara konulabilir. İtici gaz olarak kullanılan maddelerin renksiz ve kokusuz olmasına, toksik olmamasına dikkat edilmelidir.

Soğutucu Akışkanlar:

Buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığının düşmesine neden olan maddelere **soğutucu akışkanlar** denir. Bir maddenin soğutucu akışkan olarak kullanılabilmesi için uygulanabilir basınç altında buharlaşması ve sıvılaşması gerekir. Soğutucu akışkanların kritik sıcaklıklarının yüksek, kaynama noktalarının düşük olması gerekir.

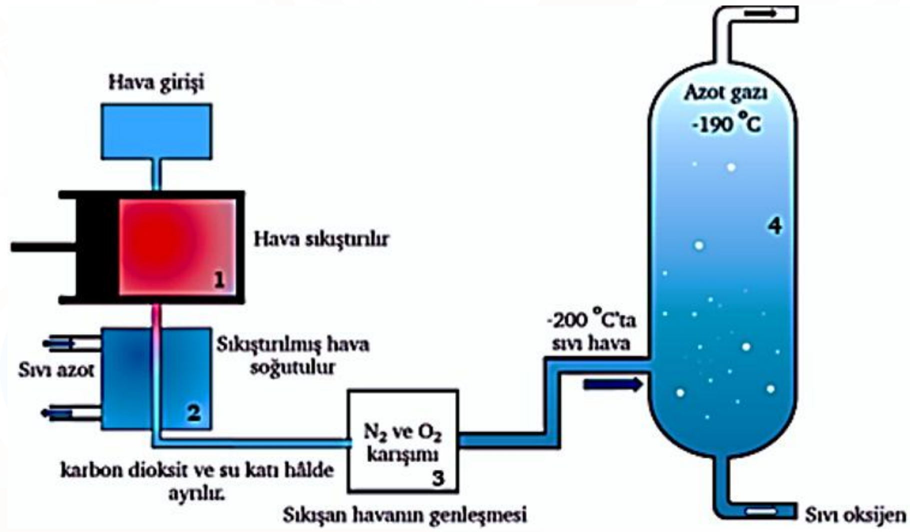
 Dikkat!

Bir gazın basınçla sıvılaşabildiği en yüksek sıcaklığa **kritik sıcaklık** denir.

Havadan Azot ve Oksijen Eldesi

Çok geniş kullanım alanlarına sahip olan azot ve oksijenin elde edildiği en önemli kaynak havadır. Kuru hava hacimsel olarak yaklaşık %78 azot, %21 oksijen, %1 diğer gazları (argon, karbon dioksit, su buharı vb) içerir.

Havadan azot ve oksijenin elde edilmesi ayrımsal damıtma yöntemiyle gerçekleştirilir. Bu yöntemde oksijen ve azotun kaynama noktaları farkından yararlanılır.



 Dersi izleyelim



1. Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri verilen uygun sözcüklerle doldurunuz.

düşük	yağmur	titreşim	dönme	nem	fiziksel
azot döngüsü	yüksek	öteleme	su döngüsü	kimyasal	kırağı

Katı hâl, maddenin en düzenli ve en …………………….. enerjili hâlidir. Gaz hâli, maddenin en düzensiz, en…………….. …………… enerjili hâlidir. Sıvı tanecikleri …………….. ve…………...hareketi yapar. Maddelerin hâl değişimi sırasında sadece taneciklerin birbirinden uzaklığı değişir, maddenin ……………………………yapısı ve formülü değişmez.

Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine …………..denir. Su döngüsü ile suyun içindeki yabancı maddeler uzaklaşarak temiz ve içilebilir su sağlanır. Atmosferdeki su buharına ……..……. denir.

Su gibi diğer maddeler de katı, sıvı, gaz ve plazma olarak farklı fiziksel hâllerde bulunabilir. Maddenin hâl değişimi, canlı yaşamı ve çevre açısından önemli olduğu gibi endüstriyel açıdan da oldukça önemlidir.

2. Su döngüsünü ve önemini kısaca açıklayınız.

3. Aşağıda verilen hâl değişimlerinden hangileri ısı alarak, hangileri ısı vererek gerçekleşir?

Katı hâlden sıvı hâle geçme :

Sıvı hâlden katı hâline geçme :

Katı hâlden gaz hâline geçme :

Gaz hâlden katı hâline geçme :

Buharlaşma :

İyonizasyon :

Yoğuşma :

1. Deodorantların ortama ince zerrecikler hâlinde püskürtülmesini sağlamak için içerisine itici gazlar doldurulur.

Aşağıdakilerden hangisi itici gaz olarak <u>kullanılmaz</u>?

A) Oksijen gazı

B) Kloroflorokarbon

C) Hidrojen gazı

D) Su buharı

E) Karbon dioksit



2. Kuru havada hacimce en fazla bulunan gaz aşağıdakilerden hangisidir?

A Azot

B) Oksijen

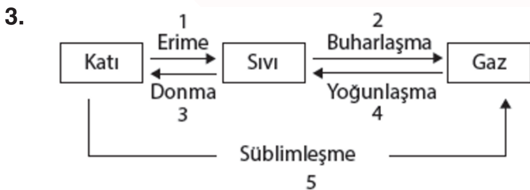
C) Argon

D) Neon

E) Karbon dioksit



3.



Maddenin hâl değişimleri yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre hangi olaylarda dışarıya ısı verilir?

A) 1 ve 2

B) 1 ve 3

C) 2 ve 4

D) 3 ve 4

E) 1, 2 ve 5



4. I. Alkolün buharlaşması

II. Yağmurun oluşumu

III. Havanın sıvılaştırılması

IV. Naftalinin süblimleşmesi

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde madde daha düzenli hâle geçmiştir?

A) I ve II

B) II ve III

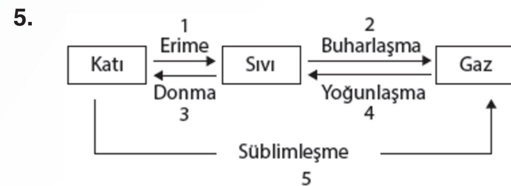
C) III ve IV

D) I ve III

E) II ve IV



5.



Saf bir maddenin hâl değişim şeması yukarıda verilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi <u>yanlış</u> olur?

A) 1, 2 ve 5. olaylarda madde ısı alır.

B) 2 ve 3. olaylarda maddenin düzensizliği azalır.

C) 1. olayın sonunda madde akışkan özellik kazanır.

D) Düzensizliğin en fazla arttığı olay 5. olaydır.

E) 2. ve 4. olaylardaki ısı değişimi eşittir.

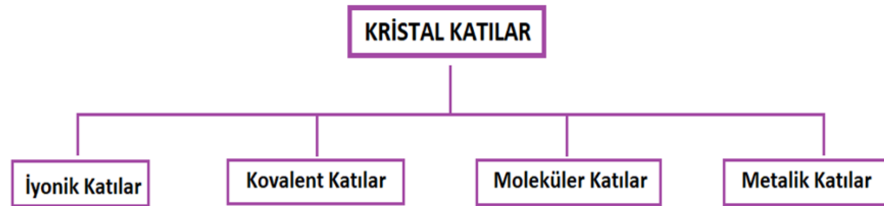


Katılarda moleküller hemen hemen hiçbir hareket serbestliği olmadan belli bir konumda sabit tutulur. Birçok katı molekülü üç boyutlu bir yapıda düzgün bir şekilde istiflenir. Katılardaki boşluk sıvılardakinden azdır. Katılar neredeyse hiç sıkıştırılamazlar.

Katılar, amorf ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılır.

Amorf katıların belirli geometrik şekilleri yoktur, sert ve sıkıştırılamazlar. Atom, iyon ve moleküllerin rastgele yığıldığı, eritilmedikçe veya kesilmedikçe belirli bir şekli olmayan katılardır. Cam, parafin, lastik, plastik ve tereyağı amorf katıya örnek olarak verilebilir.

Belirli geometrik şekli olan sert ve sıkıştırılamayan katılara **kristal katılar** denir. Günlük hayatta karşılaşılan katıların çoğu kristal katıdır. Kristal katılara tuz, iyot, elmas ve çinko örnek verilebilir. Kristal katılar dört gruba ayrılır.



İyonik Katılar

Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile birbirini çekmesi sonucunda oluşan kristal katılardır. İyonik bileşikleri bir arada tutan güçlü etkileşimler olduğu için iyonik bileşikler serttir. İyonik katıların erime ve kaynama noktaları oldukça yüksektir. İyonik katılar kristal ağ örgüsü oluşturur. İyonik katılar elektriği iletmezler. Suda çözündüklerinde veya eritildiklerinde elektriği iletirler. NaCl, CsCl, ZnS, MgO, CaF_2 bileşikleri iyonik katılara örnektir.

Moleküler Katılar

Moleküler katıların yapı birimleri moleküllerdir. Kristallerinin moleküllerden oluştuğu katılara **moleküler kristaller** denir. Bu moleküller arasındaki çekim kuvvetleri London kuvvetleri, dipol-dipol etkileşimleri ve hidrojen bağlarıdır. Bu etkileşimler kovalent ve iyonik çekim kuvvetlerinden daha zayıftır. Bu nedenle moleküler katıların erime ve kaynama noktaları düşüktür. İyot, kuru buz (katı CO_2), naftalin ($C_{10}H_8$), SO_2, H_2O, NH_3, HF, S_8 (kükürt), H_2O (buz), $C_6H_{12}O_6$ (glikoz) gibi katılar moleküler katılardır.

Kovalent Katılar

Kovalent katılarda katıyı oluşturan atomlar kovalent bağlarla birbirine tutunurlar. Atom veya moleküllerin kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları yapılara **kovalent kristaller** denir. Kristal içinde kovalent bağlar üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturur. Bu ağ yapı, kristallerin çok sert ve erime noktalarının yüksek olmasına sebep olur. Elmas ve grafit, silisyum dioksit (SiO_2- kuvars), silisyum karbür (SiC), silisyum nitrür (Si_3N_4) örnek verilebilir.

Metalik Katılar

Metalik katılar, kararlı metal katyonları ile metal atomlarının değerlik elektronlarının oluşturduğu elektron denizi arasındaki çekim kuvveti ile oluşur. Elektronların hareketliliği metallere tel ve levha hâline gelme, ısı ve elektriği iletme, parlaklık gibi özellikler kazandırır. Çinko, gümüş, bakır, potasyum, sodyum metalik katılara örnek verilebilir.

Katı Türü	Etkileşim Türü	Tanecikler	Katının Fiziksel Özellikler	Örnekler	Taneciklerin Düzeni
İyonik	Katyon ve anyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleri	Katyon ve anyonlar	Erime ve kaynama noktası yüksek, sert ve kırılgan, katı hâlde elektriği iletmez.	NaCl, CaO, MgO, KCl, NaBr	
Kovalent	Kovalent bağ	Atomlar	Erime noktası çok yüksek, sert (grafit yumuşak), genellikle elektriği iletmez (grafit hariç).	Elmas, grafit, SiO_2 (kuvars), SiC (Silisyum karbür)	
Moleküler	Van der Waals, hidrojen bağları	Moleküller	Erime noktası düşük, yumuşak, elektriği iletmez.	H_2O, I_2, P_4, S_8, $C_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6$, CO_2, SO_2	
Metalik	Metalik bağlar	Pozitif iyonlar ve serbest elektronlar	Erime noktası oldukça yüksek, sert veya yumuşak, ısı ve elektriği iletir. İşlenebilir.	Na, Mg, Fe, Cu, Sn gibi tüm metaller ve alaşımlar	



Dersi İzleyelim





1. Günlük hayatta sıkça karşılaşılan tuz, iyot, elmas ve çinko hangi tür katı sınıfındadır?

2. Na, $H_2O(k)$, MgO, SiO_2, Sn, NH_3, I_2 katılarının taneciklerini bir arada tutan kuvvetlere göre sınıflandırınız.

3. Aşağıdaki metinlerde verilen katıları göz önünde bulundurarak hangi tür katı sınıfına girdiğini belirleyiniz.

a) Bir elementin atomlarının uzayda farklı şekillerde dizilmesiyle oluşan yapılara allotrop denir. Elmas ve grafit, karbon atomunun iki farklı katı fazı ve allotropudur. Elmas olağanüstü bir sertlik ve çok yüksek bir erime noktasına sahipken, grafit yumuşak bir maddedir.

Elmas:

Grafit:

b) Kuru buz ile suyun birbirleri ile bir ilgisi yoktur. Soğutulup, yüksek basınç altında sıvıya dönüştürülen karbon dioksit gazı genleştirilir. Bu genleşme hızlı bir sıcaklık düşüşüne neden olur ve karbon dioksitin bir kısmı donarak katı kuru buz hâline dönüşür. Su 0 ^{0}C sıcaklıkta faz değiştirerek katı hâle (buz) geçer.

Kuru buz ($CO_2(k)$):

Buz ($H_2O(k)$):

c) Sodyum (Na) atom numarası 11 olan elementtir. Sodyum alkali metaller grubuna aittir. Su ile şiddetli reaksiyon verir ve havada hızla oksitlenir. NaCl yaygın adıyla tuz olarak bilinir. Tuz yaşam için önemli ve zorunlu maddedir. Ticari olarak da önemli bir maddedir.

Na:

NaCl:

1. I. Grafit
II. Plastik
III. Cam
IV. Elmas
V. Sodyum klorür

Yukarıdakilerden hangileri kovalent katılara örnektir?

A) I ve II
B) II ve V
C) II ve IV
D) I ve IV
E) III ve V



2. I. Naftalin
II. Kuru buz
III. Magnezyum

Yukarıda verilenlerden hangileri oda koşullarında süblimleşebilen katılara örnek verilebilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



3. Aşağıdaki katılardan hangisi moleküler katılara örnektir?

A) NaCl
B) I_2
C) Elmas
D) Grafit
E) Zn



Sıvılarda Viskozite

Sıvılar maddenin katı hâline göre daha düzensiz ve daha yüksek enerjili hâlidir. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri şekil kazandıracak kadar büyük olmadığından tanecikler arası boşluklar fazladır. Bu nedenle akışkan özellik kazanır.

Sıvıların sahip olması gereken belirli bir akışkanlık değeri vardır. Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence **viskozite**, tersine ise **akıcılık** adı verilir. Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır. Viskozite moleküller arası kuvvetlerle ilgili olan bir özelliktir. Moleküller arası çekim kuvvetleri arttıkça viskozite büyür.

Sıvı	Viskozite (Pa.s)
Su	$1,01.10^{-3}$
Etanol	$1,20.10^{-3}$
Gliserin	1,49

Su ve etil alkol gibi viskozitesi düşük olan sıvılar kolayca akar. Gliserin gibi sıvılar çok daha yavaş akar.



Hatırlayalım

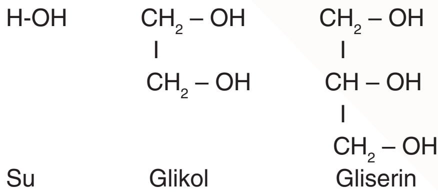
Kohezyon kuvvetleri: Sıvının molekülleri arasındaki kuvvetlere **kohezyon kuvvetleri** denir.

Adhezyon kuvvetleri: Sıvının temas ettiği yüzey ile sıvı molekülleri arasındaki kuvvetlere **adhezyon kuvvetleri** denir.

Viskoziteyi Etkileyen Faktörler

a) Moleküller Arası Etkileşim

Moleküller arası kuvvetleri büyük olan sıvılar, moleküller arası kuvvetleri zayıf olan sıvılara göre daha yüksek viskoziteye sahiptir. Moleküller arasındaki etkileşimler arttıkça moleküllerin birbirinin yanından kayması güçleşir. Böylece vizkozite artar.



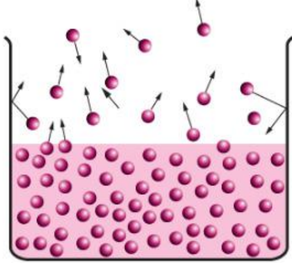
Gliserin hidrojen bağı yapabilecek üç tane –OH grubu, glikol iki tane –OH grubu, su ise bir tane –OH grubu içermektedir. Bu nedenle viskozitesi en büyük olan gliserin, en düşük olan da sudur.
Moleküller arası etkileşimler yanında molekülün kütlesi de viskoziteyi etkiler. Örneğin, gliserinin molekül kütlesi 92 g/mol, suyun molekül kütlesi 18 g/mol olduğu için gliserinin viskozitesi daha büyüktür.

b) Sıcaklık Etkisi

Sıcaklık arttıkça moleküller arasındaki çekim kuvvetleri azalacağı için sıvının viskozitesi azalır, akıcılığı artar. Dondurma soğuk iken akmadan durur. Sıcaklığı arttıkça erimeye başlar, yani viskozitesi azalır. Reçel, bal gibi yiyecekler buzdolabından çıkartıldığı zaman kolay sürülemez. Bu yiyecekler oda koşullarında bırakıldığı zaman daha kolay sürülebilir. Bu durumun nedeni yiyeceklerin vizkozitesinin azalmasıdır.

Buharlaşma Yoğuşma Denge Buhar Basıncı

Buharlaşma, sıvının yeterli enerji alarak sıvı yüzeyindeki taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılmasına denir.



Buharlaşma her sıcaklıkta ve sıvı yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma olayı endotermik (ısı alan) bir olaydır. Ele kolonya döküldüğünde serinlik hissi duyulmasının nedeni de buharlaşma olayının endotermik oluşudur.

Birim zamanda buharlaşan molekül sayısına **buharlaşma hızı** denir. Buharlaşma hızı maddenin cinsi, yüzey alanı, sıcaklık, nem, rüzgâr gibi faktörlere bağlıdır.

- ✓ Tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri artıkça buharlaşma hızı düşer.
- ✓ Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar.
- ✓ Yüzey alanı büyüdükçe buharlaşma hızı artar.
- ✓ Havadaki nem arttıkça buharlaşma hızı azalır.
- ✓ Rüzgâr da sıvı buharının sıvı yüzeyinden uzaklaşmasını sağladığı için buharlaşmayı hızlandırır.

Bir maddenin ısı vererek gaz ya da buhar hâlden sıvı hâle geçmesine **yoğunlaşma (yoğuşma)** denir. Yoğuşma buharlaşmanın tersi olup ekzotermik (ısı veren) bir olaydır.

Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan sabit sıcaklıktaki saf sıvı buharlaşırken buhar molekülleri sayısı artar. Bir süre sonra birim zamanda buharlaşan molekül sayısı ile yoğunlaşan molekül sayısı eşit olur ve sıvı-buhar dengesi kurulur. Sıvısı ile dengede bulunan buhar taneciklerinin yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.

Denge buhar basıncı sıvının cinsine, saflık derecesine ve sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık değişmediği sürece buhar basıncı değişmez. Sıvının denge buhar basıncı; sıvının içinde bulunduğu kabın hacmine, şekline ve sıvı miktarına bağlı değildir.

Kaynama ve Dış Basınç

Bir sıvı atmosfere açık bir kapta ısıtılıp, belirli bir sıcaklığa ulaştığında yalnız yüzeyinde değil tüm sıvıda buharlaşma oluşur. Sıvı içindeki buhar kabarcıkları yüzeye çıkar ve uzaklaşır. Uzaklaşan bu moleküllerin oluşturduğu buhar basıncının sıvı üzerindeki atmosfer basıncına eşit olduğu olaya **kaynama** denir.

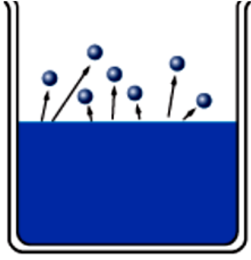
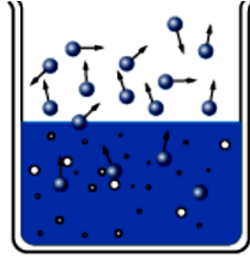
Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basıncına eşit olduğu sıcaklık noktasına **kaynama noktası** denir. Kaynama noktası dış basınca bağlıdır.

Antalya deniz seviyesinde, Ankara ise deniz seviyesinden daha yüksek seviyede olan iki kentimizdir. Antalya'da suyun kaynama noktası, Ankara'daki suyun kaynama noktasından daha yüksektir.

Kaynama noktasını etkileyen faktörler şunlardır:

- Dış basınç
- Sıvının cinsi
- Sıvının saflığı

Kaynama noktası ısıtıcının gücüne, sıvının miktarına ve kabın şekline bağlı değildir.

Buharlaşma	Kaynama
	
• Her sıcaklıkta gerçekleşir.	• Sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda (belirli sıcaklık ve basınçta) gerçekleşir.
• Sıvı yüzeyinde gerçekleşir.	• Sıvının her yerinde gerçekleşir.
• Kabarcıklar oluşmaz.	• Kabarcıklar oluşur.
• Az enerji gerektirir.	• Çok enerji gerektirir.
• Maddenin cinsine, saflığına, sıcaklık, basınç, yüzey alanı, neme bağlıdır.	• Maddenin cinsine, saflığına, dış basınca bağlıdır.

Atmosferde Su Buharı

Havadaki su buharına **nem** denir. İçinde su buharı bulunmayan havaya **kuru hava**, su buharı içeren havaya ise **nemli hava** denir. Hava sıcaklığı arttıkça nem oranı da artar. Hava soğudukça nem oranı azalır.

Bağıl nem 1 m^3 havanın neme doyma oranı olarak tanımlanır. Bağıl nem yüzde (%) ile gösterilir. Bağıl nem en fazla % 100 olur.

Hava kütlesinin alabileceği en fazla nem miktarına havanın o sıcaklıktaki **doygunluk noktası** denir.



Hava sıcaklığının gece saatlerinde ani düşmesiyle havadaki su buharı yoğunlaşır ve yeryüzünü su damlacıkları kaplar. Buna **çiy** denir.

Gecenin ilerleyen saatlerinde hava sıcaklığının suyun donma noktasının altına düşmesiyle su buharına doymuş havadaki su molekülleri katılaşır, yeryüzünü ince bir buz tabakası kaplar buna **kırağı** denir.



Gerçek ve Hissedilen Sıcaklık

Belirli bir yükseltide ölçülen sıcaklığa **gerçek sıcaklık** denir.

Gölgede sıcaklık; dış ortam şartlarından (Güneş ışığı, rüzgar, yağış vb.) arındırılmış ortamda ölçülen sıcaklık değeridir.

Hissedilen sıcaklık ise gerçek sıcaklık, rüzgâr hızı, nem ve Güneş'ten yararlanılarak hesaplanan değerdir.

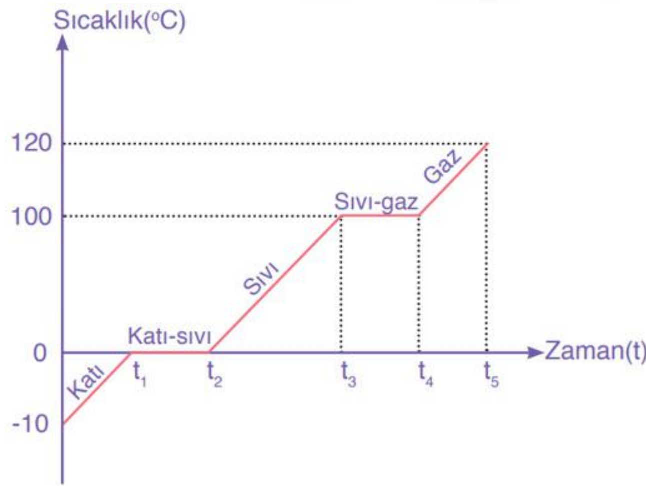
Havanın bağıl nemi %5 iken 30 °C olan gerçek sıcaklık 28 °C, bağıl nem %60 olduğunda ise 30 °C olan gerçek sıcaklık 34 °C hissedilebilir.

Saf Maddelerin Hâl Değişim Grafikleri

Saf maddeler; içerisinde hiçbir yabancı madde içermeyen maddelerdir. Element ve bileşikler saf maddelerdir. Saf maddelerin hâl değişim sıcaklıkları belirli ve sabittir.

Hâl değişimi kimyasal değil, fiziksel bir olaydır. Hâl değişimi sırasında maddenin kimyasal yapısı değişmez. Yani buz, ısı verildiğinde su ya da buhar olmasına rağmen bileşik formülü H_2O'dur.

Saf maddelerin hâl değişimleri ısınma-soğuma grafikleri ile gösterilir.



Buzun ısınma grafiği

- 0 – t_1 zaman aralığında madde katı hâldedir. Sıcaklık arttıkça kinetik enerjisi artar. Potansiyel enerji değişmez.
- t_1 – t_2 zaman aralığında madde erimektedir. Erime süresince sıcaklık sabittir. Kinetik enerji değişmez. Potansiyel enerji artar.
- t_2 – t_3 zaman aralığında madde sıvı hâldedir. Sıcaklık arttıkça kinetik enerjisi artar. Potansiyel enerji değişmez.
- t_3 – t_4 zaman aralığında madde kaynamaktadır. Kaynama süresince sıcaklık sabittir. Kinetik enerji değişmez. Potansiyel enerji artar.
- t_4 – t_5 zaman aralığında madde gaz hâldedir. Sıcaklık arttıkça kinetik enerjisi artar. Potansiyel enerji değişmez.
- Maddenin tamamı t_1 noktasında katı, t_2 ve t_3 noktalarında sıvı, t_4 noktasında gaz hâlde bulunur.

 Dersi İzleyelim

1. Verilen viskozite değerlerine göre maddelerin akıcılıklarını karşılaştırınız

Madde	Viskozite (mPa.s)
Metanol	0.5
Glikol	16.2
Gliserin	950

2. Viskozitenin sıcaklıkla ilişkisini gösteren bir grafik çiziniz.

3.



Şekilde, aynı ortamda bulunan kaplara eşit hacimde aynı sıcaklıkta su ekleniyor.

Buna göre buharlaşma hızlarını ve kaynama noktalarını karşılaştırınız.

4. Aşağıda yüzde bağıl nem-sıcaklık ile hissedilen sıcaklık değerleri tablosu verilmiştir. Bağıl nem ve sıcaklığın kesiştiği nokta hissedilen sıcaklık değerini vermektedir.

Aşağıda verilen tabloya göre soruları yanıtlayınız.

	BAĞIL NEM (%)					
SICAKLIK (°C)		5	15	25	35	45
	55	51	54	68	78	93
	50	45	53	66	76	91
	40	36	38	41	46	51
	30	27	28	29	34	35
	25	25	25	26	32	24

a) Hissedilen sıcaklık değeri, düşük bağıl nem değerlerinde her zaman gerçek sıcaklıktan küçük müdür? Açıklayınız.

b) 42 – 54 °C arası tehlikeli sıcaklık bölgesidir. Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği meydana gelebilir. Sıcaklığın 40 °C olduğu bir yerde bu belirtiler ortaya çıkabilir mi? Açıklayınız.

c) Buharlaşma yavaşladığı zaman insan vücudu terleme sırasında vücut sıcaklığını yeterince düşüremez. 30 °C üzeri sıcaklıkta etkilenme süresine bağlı olarak sıcaklık çarpması gözlenebileceği göz önüne alınarak, 30 °C sıcaklıkta vücut sıcaklığını dengede tutmakta zorlanılacak bağıl nem değerleri nedir?

1.

Sıvı	Viskozite
Su	0,894
Metanol	0,544
Etilen Glikol	16,1
Gliserin	1200
Ethanol	1,074
Bal	2000 - 10000
Zeytinyağı	81

Farklı maddelerin oda şartlarındaki viskozite değerleri tabloda gösterilmiştir.

Tabloya göre en hızlı akan madde hangisidir?

A) Metanol B) Su C) Bal D) Gliserin E) Zeytinyağı



2. Bal, etil alkol ve gliserin sıvıları; aynı şartlarda, aynı anda ve aynı eğimle akmaya bırakıldığında; alkolün en hızlı, balın en yavaş aktığı gözleniyor.

Buna göre sıvıların viskoziteleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) bal > gliserin > etil alkol

B) bal > etil alkol > gliserin

C) etil alkol > bal > gliserin

D) etil alkol > gliserin > bal

E) gliserin > bal > etil alkol



3. I. Molekül geometrisi farklı olan sıvıların viskoziteleri de farklıdır.

II. Sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti arttıkça viskozite artar.

III. Saf suyun viskozitesi tuzlu suyunkinden daha yüksektir.

Vizkozite ile ilgili, yukarıda verilen yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III



4. I. Sıcaklık

II. Molekülün büyüklüğü

III. Molekülün geometrik şekli

Yukarıdakilerden hangileri viskoziteyi etkileyen faktörlerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) ve III D) II ve III E) I, II ve III



5. Aşağıdaki tabloda üç farklı sıvının 25 °C'daki viskozite değerleri verilmiştir.

Sıvı	Viskozite (mPa.s)
Metanol	0,544
Su	0,890
Etanol	1,074

Buna göre,

I. Akmaya karşı en fazla direnç gösteren etanoldür.

II. Moleküller arası çekim kuvveti en güçlü olan metanoldür.

III. Suyun sıcaklığı 15 °C' a düşürülürse viskozite değeri büyür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



6. I. Yazın sıcak havayı daha sıcak hissetmemiz

II. Yazın soğuk su şişesinin dışının buğulanması

III. Kışın rüzgârlı havalarda daha soğuk hissetmemiz

Yukarıdakilerden hangileri bağıl nemin yüksek olmasıyla açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III



2018 TYT

7. Sıvıların buhar basıncı ve kaynama sıcaklığıyla ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta buhar basıncı büyük olan sıvının kaynama sıcaklığı da büyüktür.

II. Ağzı açık bir kapta sıvının buhar basıncı atmosfer basıncına eşit olduğunda sıvı kaynamaya başlar.

III. Sıcaklık arttıkça sıvının buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



2021 TYT

8. Yapılan bir deneyde havası boşaltılmış ve manometre bağlanmış kapalı kaba bir miktar saf su konuluyor. Zamanla sıvı su miktarı azalırken manometre ile ölçülen basınç artıyor. Sabit sıcaklıkta yeterince beklendiğinde sıvı su miktarının ve manometre ile ölçülen basıncın değişmeden kaldığı görülüyor ve bu basınç değeri (P_1) kaydediliyor. Daha sonra bu deney aynı sabit sıcaklıkta saf su miktarı iki katına çıkarılarak tekrarlanıyor ve basınç değeri (P_2) kaydediliyor.

Buna göre

I. Su miktarı iki katına çıktığında buharlaşma hızı artar.

II. $P_2 > P_1$' dir.

III. P_1 ve P_2 değerleri suyun denge buhar basıncıdır.

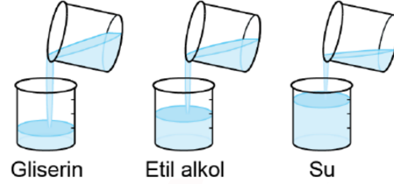
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



2022 TYT

9. Özdeş kaplarda bulunan eşit hacimli üç farklı sıvı aynı sıcaklıkta ve aynı sabit eğimle başlangıçta boş olan özdeş toplama kaplarına aynı anda dökülmeye başlanıyor. Belirli bir süre sonra bu toplama kaplarında biriken sıvı hacimleri aşağıdaki şekilde gösteriliyor.



Buna göre,

I. Etil alkolün viskozitesi suyunkinden büyüktür.

II. Moleküller arası çekim kuvveti en güçlü olan sudur.

III. Akmaya karşı en fazla direnç gösteren sıvı gliserindir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Sıvıların buharlaşmadığı varsayılacaktır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



Gazlar ve Gazların Genel Özellikleri

Gazlar; maddenin en düzensiz, katı ve sıvıya göre daha yüksek enerjili hâlidir. Gazların sıkıştırılabilirlik, genleşme, yayılma ve düzensizlik gibi bazı özellikleri vardır. Bu özellikler gazların birçok davranışının nedenidir.

Gazların genel özellikleri;

- Maddenin en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir.
- Gazların belirli şekil ve hacimleri yoktur. Gaz taneciklerinin hacimleri, tanecikler arasındaki boşluğa göre çok küçüktür. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmidir. Bulundukları kabı tamamen doldurduklarından, kabın şeklini ve hacmini alır.
- Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Gaz tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir.
- Gazlar sıkıştırılabildiklerinden düşük sıcaklık ve yüksek basınçta sıvılaşabilir.
- Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluşturabilir.
- Bulundukları kap içinde hem birbirleriyle hem de kabın çeperleriyle çarpışarak basınç uygularlar. Bu basınç kabın her noktasında aynıdır.
- Gazların yoğunluğu katı ve sıvılara göre daha düşüktür.

şeklinde özetlenebilir.

Gazları Tanımlayan Özellikler

Gazların davranış ve özelliklerini fiziksel özellikler belirler. Gazların özelliklerine kimyasal özelliklerin etkisi yoktur. Gazları niteleyen büyüklükler basınç, hacim, sıcaklık ve miktardır.

Basınç

Birim yüzeye etki eden dik kuvvete **basınç** denir. Basınç “P” ile gösterilir. Basınç birimlerinden en çok kullanılanlar atmosfer (atm) ve mmHg’dır.

1 atm = 760 mmHg’dır.

Hava bir gaz karışımıdır. Açık hava içerdiği gazlar nedeniyle içinde bulunduğu cisimlere basınç uygular. Atmosferin yeryüzüne uyguladığı basınca **atmosfer basıncı** denir. Atmosfer basıncı barometre ile ölçülür. Atmosfer basıncı deniz seviyesinde 1 atmosferdir, denizden yukarılara çıkıldıkça basınç azalır.

Kapalı kaplarda bulunan gaz moleküllerinin iç yüzeylere yaptığı çarpmalar gaz basıncını oluşturur. Gazlar ve gaz karışımları homojen olduğu için kabın her noktasına aynı basıncı uygular. Kabın bir noktasında ölçülen basınç gaz basıncına eşittir. Kapalı kaplardaki **gaz basıncı** manometre ile ölçülür.



Dikkat!

Basınç birimi uluslararası birim sistemine (SI) göre N/m^2 veya Pascal olarak alınır.

Hacim

Hacim, maddenin boşlukta kapladığı alandır. “V” ile gösterilir. Gazlarda en çok kullanılan hacim birimi litredir (L).

Gazlar birbirlerinden bağımsız hareket eder ve bulunduğu kabı tamamen doldururlar. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmine eşittir.

Gazların hacmi, sıcaklık ve basınçtan etkilenir. Bütün gazların 1’er molleri standart koşullarda (1 atm basınç, 25 °C’ta) 24,5 L hacim kaplarken normal koşullarda (1 atm basınç, 0 °C’ta) 22,4 L hacim kaplar.

Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan 1 mol gazda $6{,}02x10^{23}$ tanecik bulunur. Bu sayı Avogadro sayısı olarak bilinir ve (N_A) ile gösterilir.

Sıcaklık

Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür. Sıcaklık termometre ile ölçülür.

Kelvin cinsinden sıcaklığa **mutlak sıcaklık** denir ve **T** ile gösterilir. Gazlar için kinetik enerji mutlak sıcaklıkla yani Kelvin (**K**) cinsi sıcaklıkla doğru orantılıdır. Celsius (**°C**) cinsinden sıcaklık **t** ile gösterilir. Gazlarda yapılan hesaplamalarda Kelvin sıcaklık birimi kullanılır.

Celcius ile Kelvin arasındaki bağıntı;

T (K) = t (°C) + 273 şeklindedir. (°C “t” ile, Kelvin “T” ile gösterilir.)



Dikkat!

Sıcaklık arttıkça gaz taneciklerinin hızı ve ortalama kinetik enerjisi artarken soğuk ortamda hızı ve ortalama kinetik enerjileri azalır. Aynı sıcaklıkta tüm gazların ortalama kinetik enerjisi aynıdır.

Miktar

Atom ve moleküller sayılamayacak kadar çok küçük olduklarından, gazların miktarını belirtmek için mol sayısı kullanılır. Mol sayısı “**n**” harfi ile gösterilir. 1 mol gaz içinde Avogadro sayısı kadar yani $6{,}02x10^{23}$ tane atom veya molekül bulunmaktadır.

(Avogadro sayısı = $6{,}02.10^{23}$)

1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütlesini (M_A) belirtir.

Plazma



Güneş, güneş sistemi en büyük plazmadır.

Maddenin katı, sıvı ve gaz hâli dışında 4. bir hâli daha vardır ve bu hâli plazmadır.

Atom, molekül, iyon ve serbest elektronların tamamının aynı ortamda bulunmasıyla **plazma hâli** oluşur.

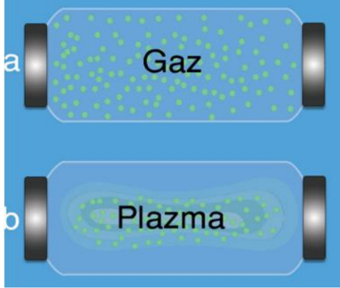
Plazma evrendeki en yaygın maddedir ve evrendeki oranı %99’dan daha fazladır.

En ilgi çekici plazma yıldırımdır. Mum alevi de genellikle düşük sıcaklıkta kısmi plazma olarak adlandırılır. Çünkü sadece gazın bir kısmı iyonize olur.



Kritik Bilgi

Plazmada pozitif iyon sayısı negatif iyon sayısına eşittir. Bu nedenle plazma elektriksel olarak nötrdür. Fakat elektriği iyi iletir.



Plazmanın kullanım alanları

Floresan ampullerde, neon tabelalarda, plazma TV'lerde, plazma kürelerinde, ark kaynaklarında, ısıya dayanıklı tıbbi donanım ve sterilizasyonda, bakteri öldürücü olarak gıdaların ambalajlanmasında, dokunun çıkarılmasında (helyum plazma), kanamayı durdurmak (Argon plazma) için de kullanılmaktadır.



Plazma hâlin özellikleri

PLAZMA	İyon, elektron, nötr atom karışımına **iyonize olmuş gaz** ya da **plazma** denir. Oluşan tanecikler geniş bir alanda hareket eder.
ÖZELLİKLERİ	Elektriği iyi iletmesine rağmen nötral yapıdadır. Pozitif yük sayısı negatif yük sayısına eşitttir. Yüksek sıcaklık ve basınçta oluşabilir. Büyük bir enerji yoğunluğuna sahiptir. Gazlardan farklı olarak ısıyı iyi iletir, elektrik ve manyetik alandan etkilenir. Plazma hâlinde tepkimeler daha hızlı gerçekleşir.
ÖRNEK	Şimşek, yıldırım, mum, kibrit alevi, kutup ışıkları, volkan lavları, Güneş ve yıldızlar, floresan lamba, neon ışıkları, plazma topu, plazma televizyon örnektir.



Dersi İzleyelim

1. Oda koşullarında bulunan 1 mol X gazı için;

I. Sıcaklığı 273 °C' dır.
II. Basınç 1 atm'dir.
III. 22,4 litre hacim kaplar.
IV. Gazın toplam kütlesi mol kütlesidir. (M_A)

yukarıda gazların basınç ve sıcaklık birimleri ile ilgili ifadeler verilmiştir.

Bu ifadelerin doğru (D) ve yanlış (Y) olarak sebeplerini belirterek açıklayınız.

2. Gazların davranış ve özelliklerini fiziksel özellikler belirler.

Gazların tanımlayan ve niteleyen özellikleri yazınız.

3. **Normal şartlar altında bulunan 1 mol Helyum gazı için aşağıdaki soruları cevaplayınız.** (Mol kütlesi, g/mol, He: 4)

a) Basıncı kaç atmosferdir?

b) Kaç gramdır?

c) Mutlak sıcaklığı kaç Kelvin'dir?

d) Kapladığı hacim kaç litredir?

4. I. Güneş
II. Plazma topu
III. Şimşek
IV. Yıldızlar
V. Gökkuşağı

Verilenlerden hangileri maddenin plazma hâline örnektir?

5. **Aşağıda verilen bilgilerden hangileri görselle ilişkilidir?**

I.
Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en düşüktür.

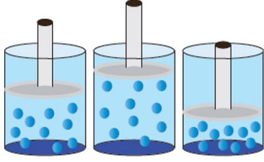
III.
İletkendir, elektriği iletir.



II.
Renkli lamba, bakteri öldürücü, kanama durdurucu gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

IV.
Nötr yapıdadır.
Pozitif yük sayısı negatif yük sayısına eşittir.

1.



Şekildeki özdeş kaplara miktarı ve sıcaklığı aynı olan gazlar konulmuştur.

Buna göre kaplarda bulunan gazların basınçları arasındaki ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) a = b = c

B) a > b > c

C) b > c > a

D) b > a > c

E) c > a > b



2. Aşağıdakilerden hangisi gazları niteleyen 4 temel özellikten biri değildir?

A) Hacim

B) Mol sayısı

C) Genleşme katsayısı

D) Basınç

E) Sıcaklık



3. Çelik bir kabın musluğu açılarak gazın bir kısmı boşaltılırsa,

I. Kütle

II. Hacim

III. Özkütle

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) I ve II E) I, II ve III



4. Ali parkta oynarken elindeki helyum gazı dolu balonunu kaçırıyor. Balon gökyüzüne doğru yükselmeye başlıyor.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Balona etki eden açık hava basıncı artar.

B) Balonun hacmi artar.

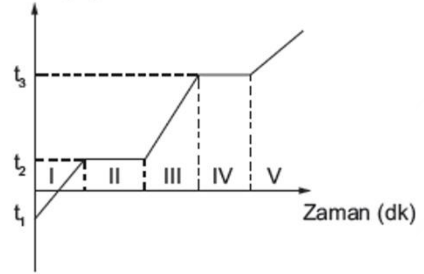
C) Bir süre sonra balon patlar.

D) Balondaki gazın basıncı azalır.

E) Balondaki gazın tanecik sayısı değişmez.



5.



Yukarıda verilen saf X maddesinin hâl değişim grafiğine göre III numaralı bölgede madde hangi hâldedir?

A) Katı B) Katı-sıvı C) Sıvı

D) Sıvı-gaz E) Gaz



6. Maddenin plazma hâli için aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğru olması beklenmez?

A) Maddeye enerji verilince oluşur.

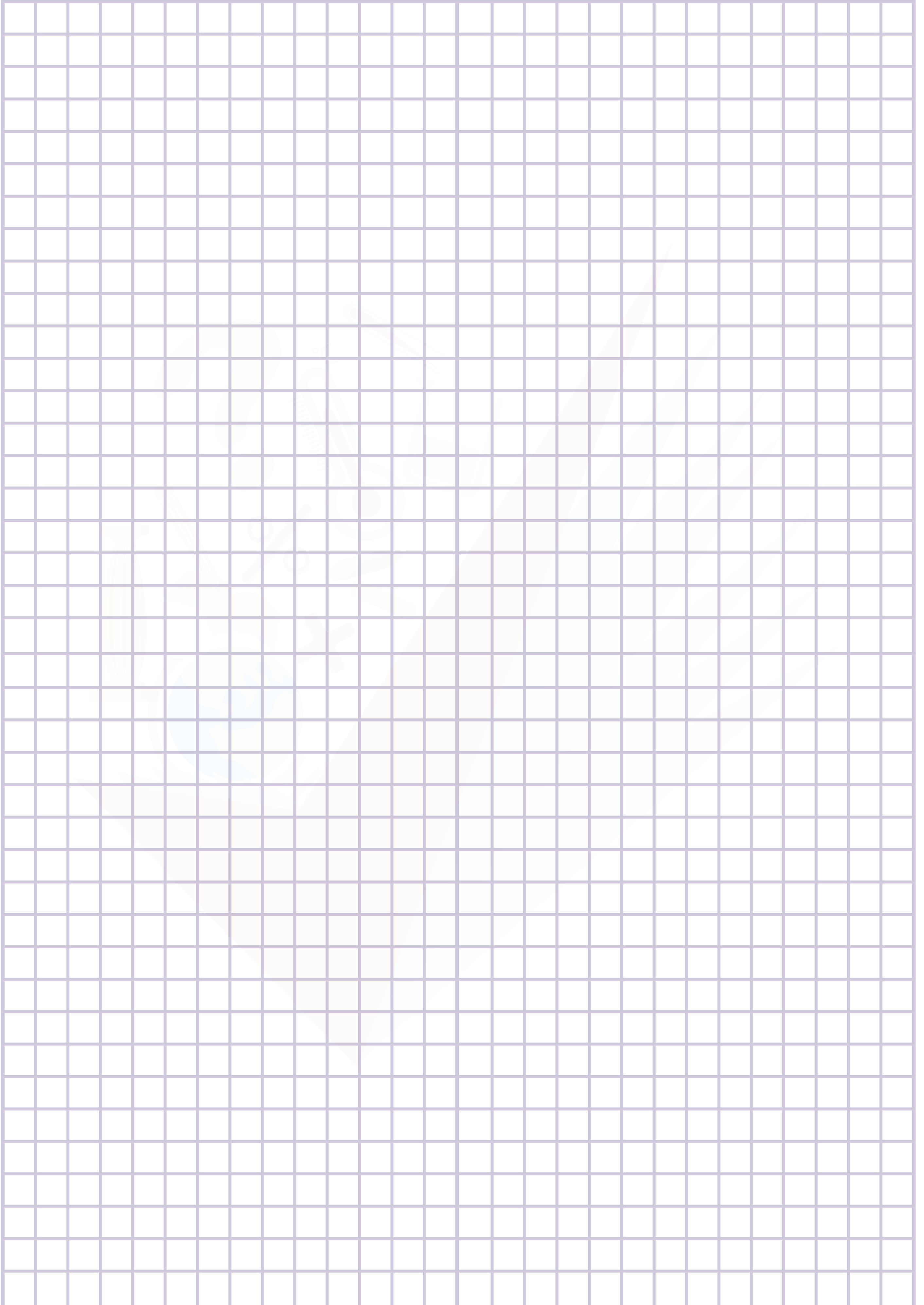
B) Maddenin iletken bir hâlidir.

C) Yıldırım ve kutup ışıkları birer plazma örneğidir.

D) Maddenin en yüksek enerjili hâlidir.

E) Evrende maddelerin plazma hâli kendiliğinden bulunamaz.





Açık Uçlu Sorular - Maddenin Fiziksel Hâlleri

1. Katı hâl, maddenin en düzenli ve en ……… **düşük** …………….. enerjili hâlidir. Gaz hâli, maddenin en düzensiz, en…………… **yüksek**. ……………enerjili hâlidir. Sıvı tanecikleri ………. **titreşim** …….. ve…… **öteleme** ……...hareketi yapar. Maddelerin hâl değişimi sırasında sadece taneciklerin birbirinden uzaklığı değişir, maddenin ……………**kimyasal**…………yapısı ve formülü değişmez.

Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine ……. **su döngüsü** ……..denir. Su döngüsü ile suyun içindeki yabancı maddeler uzaklaşarak temiz ve içilebilir su sağlanır. Atmosferdeki su buharına …… **nem**.. ……. denir.

Su gibi diğer maddeler de katı, sıvı, gaz ve plazma olarak farklı fiziksel hâllerde bulunabilir. Maddenin hâl değişimi, canlı yaşamı ve çevre açısından önemli olduğu gibi endüstriyel açıdan da oldukça önemlidir.

2. Suyun hâl değiştirerek atmosfer ile yeryüzü arasındaki bu döngüsüne doğal su döngüsü denir. Bu döngü sayesinde su doğada yok olmaz. Su döngüsü yaşamın devamı için son derece önemlidir. Ayrıca su döngüsü ile suyun içindeki yabancı maddeler uzaklaşarak temiz ve içilebilir su sağlanır. Doğal su döngüsü; yeryüzündeki iklim ve bitki çeşitliliğini, yabani hayvanların göçlerini, insanların yerleşim yerlerini ve sosyal yaşamlarını etkiler.

3.

Katı hâlden sıvı hâle geçme	: Isı alarak
Sıvı hâlden katı hâline geçme	: Isı vererek
Katı hâlden gaz hâline geçme	: Isı alarak
Gaz hâlden katı hâline geçme	: Isı vererek
Buharlaşma	: Isı alarak
İyonizasyon	: Isı alarak
Yoğuşma	: Isı vererek

Çoktan Seçmeli Sorular - Maddenin Fiziksel Hâlleri

1. B **2.** A **3.** D **4.** B **5.** A

Cevap Anahtarı

Açık Uçlu Sorular - Katılar

1. Tuz : İyonik

İyot : Moleküler

Elmas : Kovalent

Çinko : Metalik

2. Na : Metalik bağlar

$H_2O(k)$: Hidrojen bağı

MgO : İyonik

SiO_2 : Kovalent bağ

Sn : Metalik bağlar

NH_3 : Hidrojen bağı

I_2 : Van der Waals

3. **a)** Elmas: Kovalent Grafit: Kovalent

b) Kuru buz ($CO_2(k)$): Moleküler Buz ($H_2O(k)$): Moleküler

c) Na: Metalik NaCl: İyonik

Çoktan Seçmeli Sorular - Katılar

1. D **2.** C **3.** B

Açık Uçlu Sorular - Sıvılar

1. Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır. Metanol en düşük viskozite değerine sahip olduğu için akıcılığı en fazla, gliserin en yüksek viskozite değerine sahip olduğu için akıcılığı en azdır. Akıcılıkları en azdan en fazlaya doğru;

Gliserin – glikol – metanol şeklindedir.

2.

Viskozite

Sıcaklık

3. Yüzey alanı büyüdükçe buharlaşma hızı artar. Buharlaşma yüzeyde gerçekleştiği için yüzey alanı genişledikçe buharlaşan molekül sayısı artar.

Buharlaşma hızı; I<II<III şeklindedir.

Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basıncına eşit olduğu sıcaklık noktasına **kaynama noktası** denir. Sıvılar aynı ortamda oldukları için kaynama noktaları eşittir.

Kaynama noktaları; I = II = III şeklindedir.

4. **a)** Her zaman küçük değildir. 25 ^{0}C sıcaklık % 5-15 bağıl nem değerinde gerçek sıcaklık ve hissedilen sıcaklık aynıdır.

b) Sıcaklığın 40 ^{0}C olduğu ancak bağıl nemin %35 'den fazla olduğu yerlerde bahsedilen belirtiler gözlenebilir.

c) % 35 ve % 45 bağıl nem değerlerinde vücut sıcaklığını dengede tutmakta zorlanacaktır.

Çoktan Seçmeli Sorular - Sıvılar

1. A **2.** A **3.** B **4.** E **5.** C **6.** C **7.** D **8.** B **9.** C

Açık Uçlu Sorular - Gazlar - Plazma

1. Oda şartları 25 °C ve 1 atm basıncı ifade eder.

Sıcaklık 25 °C mutlak sıcaklık 273 Kelvin'dir.

Basınç 1 atm 'dir.

Bütün gazların 1 ’er molleri standart koşullarda (1 atm basınç, 25 °C sıcaklıkta) 24,5 L hacim kaplarken normal koşullarda (1 atm basınç, 0 °C sıcaklıkta) 22,4 L hacim kaplar.

1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütlesini (M_A) ifade eder.

Y, D, Y, D şeklindedir.

2. Basınç, hacim, sıcaklık ve miktardır.

3. Tüm gazlar normal koşullarda (1 atm basınç, 0 °C sıcaklık) 22,4 L hacim kaplar.

1mol = 1 atm = 760 mmHg ’dır.

1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütlesini (M_A) ifade eder. 4 gramdır.

T (K) = t (°C) + 273 şeklindedir. (°C “t” ile, Kelvin “T” ile gösterilir.)

T (K) = 0 °C + 273 = 273 K

Normal koşullarda1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

1 mol Helyum gazı 22,4 litre hacim kaplar.

4. I. Güneş

II. Plazma topu

III. Şimşek

IV. Yıldızlar

Gökkuşağı ışığın kırınımı olayıdır.

5. Görsel şimşek olup maddenin plazma hâline aittir.

I. Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en düşüktür. **Yanlıştır.** Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en yüksektir.

II. Renkli lamba, bakteri öldürücü, kanama durdurucu gibi amaçlarla kullanılmaktadır. **Doğrudur.**

III. İletkendir, elektriği iletir. **Doğrudur.**

IV. Nötr yapıdadır. Pozitif yük sayısı negatif yük sayısına eşittir. **Doğrudur.**

Cevap: II, III ve IV

Çoktan Seçmeli Sorular - Gazlar - Plazma

1. E **2.** C **3.** C **4.** A **5.** C **6.** E

 Konu Özeti — Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler

 Açık Uçlu Sorular — Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular

 Çoktan Seçmeli Sorular — Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri

 Neler Öğreneceğiz? — Fasikülde hangi konuların öğrenildiği

 Hatırlayalım — Konuyla ilgili önceki bilgiler

 Araştırma — Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler



Faydalı Linkler — Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri

 Kritik Bilgi — Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi

 Bir Örnek de Sen Ver — Konuyla ilgili sizden gelen örnekler

 Biliyor musunuz? — Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler

 Filozof Der ki — Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler

 Felsefe Sözlüğü — Felsefe ile ilgili kavramlar

 Haritada Bulalım — Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme

 Dersi İzleyelim — Konuyla ilgili konu anlatım videoları

 Dikkat! — Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler